Ferdowsi Civil Engineering, 37, 4, 2024. (19-34)

Ferdowsi University of Mashhad

Ferdowsi Civil Engineering

https://civil-ferdowsi.um.ac.ir

Iranian Concrete Institute

Pavement Engineering Association of Iran

Behavioral models to identify factors affecting walking barriers in work trips (Case study: Qazvin city)*

Research Article

Hamid Mirzahossein[1], Soheil Rezashoar[2] and Farzad Moradi[3]

DOI: 10.22067/jfcei.2024.87996.1308

1. Introduction

Walking is one of the active urban transportation methods, but its share among chosen travel methods has decreased in recent decades due to the increased use of motor vehicles and private car ownership. Various barriers make walking challenging for citizens. To promote walking, it is essential to identify and address these barriers. A review of previous studies identified several obstacles, including:

1. Laziness or the desire to sleep in,
2. Physical disorders,
3. Lack of interest in walking,
4. The need for a neat appearance in the workplace, and
5. Reluctance to be seen in public.

Additionally, three categories of factors influence walking behavior:

1. Socio-economic characteristics,
2. Travel-related factors, and
3. Environmental conditions.

This study presents a case analysis of Qazvin city, focusing on work and daily trips while considering all the factors mentioned above. Using ordinal logit models, the research identifies the key factors contributing to the reluctance to walk.

2. Research Methodology

Logit models are widely used due to their strong theoretical foundation, simple mathematical structure, and ease of application. Given the discrete and ordinal nature of the dependent variable, this study employed the ordinal logit model. The importance of walking barriers was measured using a five-point Likert scale, ranging from "very low" to "very high."

After extensive research to determine the parameters and barriers affecting citizens' willingness to walk, Qazvin city was selected as the study area. Data collection took place in January 2024 (Dey 1402) on the main roads in Region 3 of the city. This area was chosen because it hosts several critical administrative and urban activities, such as:

- Imam Khomeini International University,
- The Broadcasting Organization of Qazvin Province,
- The General Directorate of Intellectual Education for Children and Adolescents, and.
- The General Directorate of Deeds and Real Estate Registration.

Participants were limited to citizens over 18 years old who lived and worked in Qazvin city. From the completed questionnaires, 60 valid responses were included in the final database, excluding incomplete or defective entries.

3. Results

The study sample predominantly consisted of male citizens aged 30 to 39, married, and possessing a university education. The average family size was four members, with two employed individuals per family.

An analysis of the percentage distribution of barrier importance levels (on a scale of one to five) revealed that the highest percentage (35%) was associated with the response "a lot" for the variable "neat appearance in the work environment." This variable reflects concerns about personal appearance and grooming issues, such as sweating, which can discourage walking.

The interpretation of the models is as follows:

Barrier model of laziness or the desire to wake up late: Citizens with less than one year of work experience are less familiar with their work situation and can combine their work activities with other daily activities that are more difficult than others. Therefore, it is expected that less than others can allocate time to walk to their work environment by waking up early. Citizens who find walking on the way to work and returning home effective in increasing their performance and efficiency, with a higher percentage than others, consider

*Manuscript received July 2, 2024, Revised August 18, 2024, Accepted October 26, 2024.

1 Corresponding Author, Associate Professor, Department of Civil–Transportation Planning, Imam Khomeini International University (IKIU), Qazvin, 34149, Iran. **Email:** mirzahossein@eng.ikiu.ac.ir

[2] Ph.D. Candidate, Department of Civil–Transportation Planning, Imam Khomeini International University (IKIU), Qazvin, 34149, Iran.

[3] Ph.D. Candidate, Department of Civil–Transportation Planning, Imam Khomeini International University (IKIU), Qazvin, 34149, Iran.

laziness or the desire to wake up late as a barrier. The sign of the walkability index was negative in the residential area; that is, the larger the value of this index, the more desirable the environment around the citizen's residence is for walking.

Barrier model of physical disorders: The negative sign of having a job with a fixed schedule indicates that citizens who have a regular schedule in their lives and consider themselves obliged to do work at the designated time consider physical disorders barriers less effective than others. It seems that citizens with physical disabilities are more active in part-time jobs due to their limitations. The sign of a work experience of more than five years is positive; citizens with a work experience of more than five years, who are more likely to be older than young people, may have more physical problems, which is considered a barrier for them. The positive sign for making trips with motorcycle and bicycle vehicles is that these citizens usually get on at the origin and get off at the destination, which makes them get used to this way of travel, and therefore, the level of their desire to walk decreases. The positive sign of the total time spent on work trips shows that as the duration of the trip increases, travel fatigue and physical problems increase. As a result, citizens' willingness to walk further decreases.

Barrier model of lack of interest in walking more: The positive sign of making work trips during peak morning traffic hours shows citizens' less interest in walking. The presence of traffic jams in the morning may cause problems such as vehicles encroaching on the rights of pedestrians while walking; the positive sign for the total time spent on work trips means that the willingness to walk decreases when the travel time increases, followed by boredom. When the walkability index in the residential area has a negative sign, it indicates that the larger the value of this index, the more suitable the environment around the residence is for walking.

Barrier model of neat appearance in the work environment: Citizens with experience walking the entire route, more than others, imagine the neat appearance in the work environment as a barrier to walking. The positive sign of the total travel time spent on work trips indicates that as the travel time increases, the feeling of fatigue increases. This causes citizens to look less neat and less inclined to walk. The negative sign of the walkability index in the residential area can indicate that with the decrease of this index, the environment around the residence is less suitable for walking, and accordingly, the citizens' concern about their appearance increases.

Barrier model of reluctance to be seen on the street: Citizens who consider walking to work and back home as an opportunity to support the environment have a favorable view. They felt less uncomfortable than others when they were seen on the street. The negative sign indicates that the desire to support the environment is less important than being seen on the street. The total travel time spent on work trips is significant with a positive sign, that is, as the travel time increases, not feeling good about being seen on the street is more considered as a barrier because the amount of hours citizens spend on the street increases, in As a result, the unpleasant feeling is also increased and the desire to walk decreases.

4. Conclusions

In this paper, five ordinal logit models were presented to investigate the role of five barriers in the work trips of Qazvin citizens in Dey 1402 in three categories of characteristics, including socioeconomic, travel, and environmental characteristics. The results showed that with the decrease in the walkability index, the surrounding area of the residence is less suitable for walking, and accordingly, the citizens' concern about the lack of appearance due to things such as sweating increases. Therefore, by improving the infrastructure and facilities, it is possible to increase walking in the desired areas. With the increased travel time in the streets, the feeling of more tiredness leads to a decrease in appearance, and, as a result, the desire to walk decreases. The walking limit in terms of time can be critical in different city areas so that citizens want to walk. Urban decision-makers should pay attention to this issue and distribute the arrangement of office uses in different parts of the city so that people can access it in the least amount of time and on foot.

مهندسی عمران فردوسی

https://civil-ferdowsi.um.ac.ir/

انجمن بتن ایران

انجمن مهندسی روسازی ایران

مدل‌های رفتاری با هدف شناسایی عوامل مؤثر بر موانع پیاده‌روی در سفرهای شغلی (مطالعه موردی: شهر قزوین)*

مقاله پژوهشی

حمید میرزاحسین[۱]   سهیل رضاشعار[۲]   فرزاد مرادی[۳]

DOI: 10.22067/jfcei.2024.87996.1308

چکیده یکی از شیوه‌های حمل و نقل پایدار که می‌تواند به کاهش ترافیک و آلودگی هوا کمک کند، پیاده‌روی است. با این حال، موانع مختلفی وجود دارد که پیاده‌روی را به‌ویژه در سفرهای شغلی دشوار می‌سازد. این پژوهش به بررسی عوامل مؤثر بر عدم تمایل به پیاده‌روی در بین شهروندان قزوین پرداخته و پنج مانع اصلی شامل تنبلی یا میل به دیر بیدار شدن، اختلالات جسمی، عدم علاقه به پیاده‌روی، نگرانی از حفظ آراستگی ظاهر در محیط کار، و بی‌میلی به دیده شدن در خیابان را با استفاده از مدل‌های لوجیت ترتیبی بررسی کرده است. این موانع در سه دسته خصوصیات اجتماعی ـ اقتصادی، سفر و محیطی تحلیل شدند. نتایج بررسی ۶۰ پرسشنامه نشان داد که خصوصیات اجتماعی ـ اقتصادی با داشتن شش متغیر معنادار، بیشترین تأثیر را داشته‌اند. همچنین، شاخص قابلیت پیاده‌روی با علامت منفی در ضرایب مدل‌های تنبلی یا میل به دیر بیدار شدن، عدم علاقه به پیاده‌روی بیشتر و نگرانی از آراستگی ظاهر در محیط کار، و عامل کل زمان صرف شده با علامت مثبت در ضرایب مدل‌های اختلالات جسمی، عدم علاقه به پیاده‌روی، نگرانی از آراستگی ظاهر و بی‌میلی به دیده شدن در خیابان، به عنوان مهم‌ترین متغیرها شناسایی شدند. نتایج نشان می‌دهد که کاهش شاخص قابلیت پیاده‌روی، محیط اطراف محل سکونت را برای پیاده‌روی نامناسب‌تر کرده و نگرانی از آراستگی ظاهری را افزایش می‌دهد. بنابراین، با بهبود زیرساخت‌ها و کاهش زمان سفر، می‌توان انگیزه پیاده‌روی را افزایش داد و این مسئله باید در تصمیم‌گیری‌های شهری مورد توجه قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی پیاده‌روی، مدل لوجیت ترتیبی، موانع مرتبط با شهروندان، شهر قزوین.

Behavioral Models to Identify Factors Affecting Walking Barriers in Work Trips (Case Study: Qazvin City)

Hamid Mirzahossein   Soheil Rezashoar   Farzad Moradi

Abstract *Walking is a sustainable transportation method that can alleviate traffic congestion and reduce air pollution. However, various barriers still hinder walking, especially during business trips. This study investigates the factors contributing to the reluctance to walk among citizens in Qazvin city, focusing on five specific barriers: laziness or the desire to wake up late, physical disorders, lack of interest in walking, concerns about maintaining a neat appearance at work, and reluctance to be seen on the street. Using ordered logit models, these barriers were analyzed across three categories: socio-economic, travel, and environmental characteristics. The analysis, based on 60 questionnaires, revealed that socio-economic characteristics had the highest number of significant variables, with six being particularly influential. Notably, the walkability index negatively correlated with laziness or the desire to wake up late, lack of interest in walking, and concerns about appearance, while the total time spent had a positive correlation with physical disorders, lack of interest, neat appearance, and reluctance to be seen on the street. The findings suggest that lower walkability in residential areas increases concerns about appearance due to factors like sweating, which discourages walking. Improving infrastructure and reducing travel time could enhance walkability and encourage more walking. Urban planners should consider these factors when designing city layouts to ensure that workplaces and amenities are accessible by foot, thereby promoting walking as a viable mode of transportation.*

Key words Walking, Ordered logit model, Barriers related to citizens, Qazvin city.

* تاریخ دریافت مقاله ۱۴۰۳/۴/۱۲ و تاریخ پذیرش آن ۱۴۰۳/۸/۵ می‌باشد.

(۱) دانشیار گروه عمران- برنامه ریزی حمل‌ونقل، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)، قزوین، ایران   **Emial**: mirzahossein@eng.ikiu.ac.ir

(۲) دانشجوی دکتری، گروه عمران-برنامه‌ریزی حمل و نقل، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، قزوین، ایران

(۳) دانشجوی دکتری، گروه عمران-برنامه‌ریزی حمل و نقل، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، قزوین، ایران.

مقدمه

تشدید مشکلات ترافیکی از قبیل ازدحام، آلودگی و کمبود منابع توسعه زیرساخت‌های حمل و نقلی به خصوص در کشورهای در حال توسعه از یک سو و کاهش شاخص‌های فعالیت بدنی از سوی دیگر سبب شده، پیاده‌روی به عنوان یک شیوه حمل و نقل غیرموتوری و پاک مورد توجه تصمیم‌گیران قرار بگیرد. پیاده‌روی یکی از محبوب‌ترین شکل‌های فعالیت بدنی است که توسط سازمان‌های مرتبط به ارتقای سلامت توصیه می‌شود [1]. پیاده‌روی به عنوان یکی از روش‌های سفر، تنها توسط ۳۶٪ از شهروندان کانادایی برای رسیدن به مقصد، به شکل منظم استفاده می‌شود [2]. این سهم کم همراه با مزایای بسیاری که بر محیط‌زیست و سلامت انسان دارد، به کانون توجهی برای محققان تبدیل‌شده است [3,4]. پیاده‌روی دارای مزایایی مانند ارزان‌ترین شیوه حمل و نقل، عدم استفاده از منابع انرژی تجدیدناپذیر، کمترین میزان اشغال در فضای شهر، سلامتی و نشاط است [5].

پنج موضوع به طور قابل توجه با پیاده‌روی مرتبط هستند: محیط ساخته شده، محیط اجتماعی، هواشناسی، ایمنی و توپوگرافی. پژوهش براونسون و همکاران [6]، چهار معیار از محیط ساخته شده را شناسایی کرد: تراکم‌جمعیت، ترکیب کاربری زمین، اتصال خیابان و در دسترس بودن پیاده‌رو. شاخص قابلیت پیاده‌روی، توسط فرانک و همکاران ارائه شد [7] که تراکم‌جمعیت، ترکیب کاربری زمین، اتصال خیابان و نسبت مساحت زیربنای جزئی را در یک شاخص واحد ترکیب می‌کند [7-10]. شرایط آب و هوایی نیز تأثیر دارد [11-14]. دمای شدید، وزش بادها و بارندگی‌های زیاد، شهروندان را از پیاده‌روی منصرف می‌کند. ایمنی در محله، عامل دیگری است که بر پیاده‌روی تأثیر می‌گذارد [15-18] زیرا محله‌های خطرناک و با میزان زیاد وقوع جرم و جنایت، شهروندان را از پیاده‌روی منصرف می‌کند. سکونت و زندگی در محله‌ای دارای تپه یا خیابانی با شیب تند، باعث کاهش پیاده‌روی می‌شود [15,18-20]. چنانچه توپوگرافی یک محله، پیاده‌روی را بیش از حد دشوار کند، شهروندان از پیاده‌روی اجتناب خواهند کرد. موانع مرتبط به شهروند، سفر و آب و هوا از دیگر دلایل مهم شناخته شده‌اند [21-23]. محققان موانع درک شده برای پیاده‌روی را مورد بررسی قرار داده‌اند [24-26]، که در درجه اول بر فعالیت بدنی تمرکز دارد. موانع، به عوامل محیطی و شهروندی اطلاق می‌شود که مانع از فعالیت بدنی هستند. از مفهوم موانع برای تعیین اینکه چه چیزی مانع از شرکت در فعالیت‌های بدنی مانند انجام پیاده‌روی توسط گروه‌های فرعی خاصی از جمعیت می‌شود، استفاده کرده‌اند. اسپینی و میلوارد [26]، متغیرهای میزان درآمد و کمبود زمان را به عنوان موانعی برای مشارکت منظم در فعالیت‌های بدنی با شدت متوسط یا شدید در بین شهروندان بزرگسال در کشور کانادا بررسی کردند. کمبود عامل زمان نسبت به میزان درآمد، مهم‌تر شناسایی شد. داوسون و همکاران [25]، عوامل جمعیت شناختی مرتبط با موانع پیاده‌روی بزرگسالان میانسال و مسن کشور بریتانیا را بررسی کردند. یافته‌های آنان نشان داد که ذکر بیش از یک مانع محیطی، میزان پیاده‌روی را کاهش می‌دهد. همچنین دریافتند که مشکلات سلامت بدنی، بیشتر از موانع درک شده بر پیاده‌روی تأثیر می‌گذارد. آداچی ـ مجیا و همکاران [24]، موانع درونی درک شده برای فعالیت بدنی را در میان مادران در مناطق روستایی شناسایی کردند، که فقدان انضباط شهروندی، کمبود زمان و عدم علاقه از جمله مهم‌ترین موانع درک شده برای مشارکت در فعالیت بدنی هستند. کلارک و اسکات[21]، موانع درک شده برای شهروندان را به نه گروه مرتبط شامل دسترسی، نگرانی‌های ظاهری (احساس خوب نداشتن از ظاهر شدن در خیابان‌ها و عدم آراستگی ظاهری به واسطه عرق کردن)، فعالیت کافی در روز، اختلالات جسمی و حرکتی، پایین بودن امنیت محله، کیفیت نامناسب محل پیاده‌روی، کمبود زمان، عدم تمایل به پیاده‌روی و ایمنی کم در ترافیک طبقه‌بندی کردند. در این میان، موانع شهروندان شامل تنبلی، نگرانی‌های ظاهری (احساس خوب نداشتن از ظاهر شدن در خیابان‌ها و عدم آراستگی ظاهری به واسطه عرق کردن)، اختلالات جسمی و حرکتی و عدم تمایل به انجام پیاده‌روی، پراهمیت تشخیص داده شدند. در پژوهش الیاس[27]، عامل تنبلی، مهم شناخته شد. پژوهش کلارک و اسکات[21]، به بررسی موانع درک شده مرتبط با پیاده‌روی بر روی ۱۷۹ شهروندان بزرگسال که به

شکل تصادفی از سنین ۱۸ تا ۹۲ سال در شهر همیلتون کشور کانادا جمع‌آوری شده، پرداخته است. نتایج نشان داد شهروندانی که شاخص توده بدنی بالاتری دارند، بیشتر دچار بیماری‌هایی مانند آسم، دیابت نوع دوم و قلبی می‌شوند. در پژوهش وودکاکس و ریچاردز[28]، بر روی بزرگسالان کشور آمریکا، موانع سلامتی شهروندی، به عنوان مشکل در پیاده‌روی اعلام گردید. عدم تمایل به پیاده‌روی بیشتر، مهم بودن آراستگی ظاهر در محیط کاری و احساس خوب نداشتن از دیده شدن در خیابان مورد بحث قرار گرفته است [21,27,29]. بعضی از شهروندان تمایلی به پیاده‌روی ندارند که در [21] مورد توجه قرار گرفت. گروهی از شهروندان، نداشتن آراستگی ظاهری در مقصد به علت پیاده‌روی را که غالبا به دلیل عرق کردن است به عنوان یک مانع بیان می‌کنند [29].

در ادامه سه گروه از عوامل اثرگذار بر موانع مرتبط با شهروندان در پیاده‌روی معرفی می‌گردد: ۱) اجتماعی ـ اقتصادی، ۲) سفر و ۳) محیطی [22,23,30].

گروه اول، شامل ویژگی‌های مرتبط به شهروند و اجتماعی ـ اقتصادی می‌شود. از عوامل مهم می‌توان به سن، جنسیت، سلامت جسمانی، کمبود زمان، میزان درآمد شخص، مالکیت وسیله نقلیه، متغیرهای فرهنگی و نظری اشاره داشت. متغیرهای سن و جنسیت شهروند، از ویژگی‌هایی هستند که در پژوهش‌های مختلف، نتایج قابل توجهی را ارائه دادند. در پژوهش کلارک و اسکات، ذکر شد که شهروندان جوان‌تر در مقایسه با شهروندان میانسال با دو علت، خیلی دور در نظر گرفتن مقاصد و کافی بودن مدت زمان پیاده‌روی رو به رو هستند. آن‌ها نشان دادند که شهروندان سالخورده با پنج مانع مانند خیابان‌های دارای روشنایی نامناسب در شب، ازدحامات ترافیکی، گذرگاه‌های غیرامن و خطرناک، تنها بودن و عدم تمایل به پیاده‌روی روبه‌رو می‌باشند [21]. در پژوهش رزاقی و همکاران[31]، مشکلات مربوط به عابران پیاده سالمند بررسی شد. یافته‌های آن‌ها نشان دادند که شرایط محیطی مانند چراغ‌های راهنمایی، پل‌های عابر پیاده و خیابان‌ها، احترامات اجتماعی و سلامت جسمانی پراهمیت هستند. هفت مانع برای پیاده‌روی بانوان مانند روشنایی نامناسب خیابان‌ها و عدم احساس امنیت در شب، عدم رعایت سرعت مجاز توسط رانندگان، گرمای هوا، عرق کردن، عدم تمایل به قرارگیری در نور آفتاب، دور بودن از مقصدها و کسل‌کننده بودن مسیرها است [21]. وجود نگرانی‌ها در مورد پیاده‌روی در شب به دلیل روشنایی نامناسب و سایر نگرانی‌های امنیتی از جمله علل مشترک برای بانوان است [15-17] و [20]. صدمات جسمانی، منع از انجام هر گونه فعالیت‌های فیزیکی توسط پزشک، وجود برخی اختلالات جسمی، مشکلات قلبی ـ عروقی و انجام جراحی‌ها به عنوان موانع پیاده‌روی ذکر شد [23]. ویژگی‌های کمبود زمان، میزان درآمد و مالکیت وسیله نقلیه، به عنوان موانعی در بیشتر شهروندان دیده شده‌اند [22]. در مطالعه کاش و مک‌دونالد [22]، عامل کمبود زمان یا پر مشغله بودن شهروندان مهم یافت شد. فلاح زواره و همکاران [32]، به این نتیجه رسیدند که در خانواده‌هایی با میزان درآمد بالا، احتمال پیاده‌روی برای کودکان به مدرسه کاهش می‌یابد. فلاح زواره و همکاران [32]، از مقایسه موانع پیاده‌روی کودکان در رفت و آمد روزانه به مدارس در کشورهای ایران و چین دریافتند که در ایران، در حالی که مالکیت اتومبیل وجود داشته باشد، احتمال پیاده‌روی کودکان به مدرسه کاهش می‌یابد. عوامل نظری، پندار و دیدگاه شهروندان هستند. پندار، حالت پیچیده‌ای از احساسات، امیال، عقاید، تعصبات و تمایلاتی است که می‌تواند در تصمیمات شهروند اثرگذار باشد. همچنین عوامل فرهنگی مانند عدم توجه به قشرهای آسیب‌پذیر جامعه (کودکان، بانوان، سالمندان، معلولان، بانوان باردار و نابینایان)، نبودن فرهنگ پیاده‌مداری، عدم راحتی بانوان و رعایت نکردن حق تقدم از مسائل عنوان شده در پژوهش یوسفی‌نژادی و سوری می‌باشد [23].

گروه دوم، شامل ویژگی‌های سفر است. مهم‌ترین عوامل، طول مسافت سفر و مدت زمان سفر شناخته شده است. رالف و همکاران [33]، در پژوهشی در ایالت نیوجرسی کشور آمریکا دریافتند، شهروندانی که زمان و مسافت سفر را طولانی‌تر تخمین می‌زنند، تمایل کمتری به پیاده‌روی دارند. پژوهشی با تمرکز بر شهروندان کشور آمریکا، نشان داد که بیشترین مسافت پیاده‌روی طی شده پس از سفرهای تفریحی، متعلق به سفرهای

شغلی، تحصیلی، خرید و نیز سفر برای صرف وعده‌های غذایی است [34].

گروه سوم، شامل ویژگی‌های محیطی است. براونسون و همکاران، دریافتند که چهار ویژگی محیطی با پیاده‌روی مرتبط است، تراکم جمعیت، تنوع کاربری زمین، اتصال خیابان و وجود پیاده‌رو [6]. در مطالعات، محیط ساخته‌شده توسط شاخص قابلیت پیاده‌روی اندازه‌گیری می‌شود. این شاخص توسط فرانک و همکاران[7] پیشنهاد گردید، که ترکیبی از تراکم جمعیت، اختلاط کاربری زمین، اتصال خیابان‌ها و نسبت مساحت زیربنای جزئی است [7-10]، و نشان می‌دهد که محله‌های شهر چگونه می‌توانند بر انجام پیاده‌روی تأثیرگذار باشند [35]. اشغال پیاده‌روها، کف‌سازی‌های نامناسب، ناهمواری و اختلاف سطوح در مسیرها و شیب نامناسب، عبور موتورسیکلت‌ها از پیاده‌روها، زیبایی‌شناسی یک محله و فاصله تا مقصد به عنوان موانع پیاده‌روی شناخته‌شده‌اند [23, 33, 36-38]. تجاوز به حقوق عابران پیاده در پیاده‌روها و رفت و آمد وسایل نقلیه در مناطق مسکونی از مواردی هستند که عابران پیاده را تهدید می‌کند [23, 39-43]. از موارد امنیتی می‌توان به عدم روشنایی کافی معابر، عدم امنیت در زیرگذرها و وجود مناطق تاریک و خلوت اشاره کرد [22, 23, 33, 39, 44].

با توجه به توضیحات فوق، به منظور تلاش برای افزایش پیاده‌روی، لازم است موانع پیاده‌روی آنچنان که شهروندان با آن مواجه هستند شناسایی و مرتفع گردد، شناسایی صحیح این موانع، موجب ارائه راهکارهای مناسب برای ارتقای کیفیت پیاده‌روی و افزایش استفاده از سیستم حمل و نقل پیاده می‌شود. بنابراین، مسئله مقاله حاضر عدم آگاهی از اهمیت و میزان تأثیرگذاری متغیرهایی است که منجر به شکل‌گیری موانع پیاده‌روی می‌گردد.

در ادامه، نوآوری‌های کلیدی تحقیق حاضر بیان می شود:

۱. شناسایی و گروه‌بندی متغیرهای مرتبط به پنج مانع پیاده‌روی شهروندان شامل: ۱) تنبلی یا میل به دیر بیدار شدن، ۲) اختلالات جسمی، ۳) عدم علاقه به پیاده‌روی بیشتر، ۴) مناسب بودن سر و وضع ظاهر شدن در محیط شغلی و ۵) عدم بی‌میلی در دیده شدن در خیابان و در سه دسته خصوصیات، شامل: ۱) ویژگی‌های اجتماعی ـ اقتصادی، ۲) سفر و ۳) محیطی.
۲. ارائه یک مطالعه موردی با هدف بررسی شهروندان شهر قزوین در سفرهای شغلی و روزانه.
۳. ارائه مدل های رفتاری، شناسایی و تفسیر عوامل اثرگذار در عدم تمایل به پیاده‌روی توسط الگوریتم لوجیت ترتیبی.

روش‌شناسی تحقیق

روش‌هایی مانند رگرسیون لجستیک می‌تواند برای تحلیل انتخاب‌های گسسته استفاده شود. مدل‌های انتخاب گسسته از لحاظ تئوری یا تجربی، انتخاب‌های شهروندان را در میان یک مجموعه محدود از گزینه‌ها ایجاد می‌کند. این مدل‌ها برای بررسی، مثلا نوع وسیله نقلیه (خودرو، اتوبوس و دوچرخه) استفاده می‌شوند [45].

کلیات الگوریتم رگرسیون لجستیک

مدل‌های لوجیت به علت داشتن تئوری منطقی، جامع، فراگیر، سادگی فرم ریاضی و کاربرد آسان از کاربرد فراوان‌تری برخوردار هستند. با توجه به ماهیت گسسته و ترتیبی متغیر وابسته، مدل لوجیت ترتیبی در این مطالعه مورد توجه قرار گرفت. به عبارت دیگر، علت انتخاب مدل لوجیت ترتیبی به این دلیل می‌باشد که اهمیت موانع در پیاده‌روی در مقیاس لیکرت پنج تایی از طیف خیلی کم تا خیلی زیاد اندازه‌گیری شده است. از سوی دیگر، سهولت و استفاده متداول از این مدل در مطالعات مشابه، دلیل دیگری در به کارگیری آن می‌باشد.

رگرسیون لجستیک، یک روش رگرسیون است که برای در نظر گرفتن سیستم تصادفی مناسب است. رگرسیون لجستیک، مدل لوجیت نیز نامیده می‌شود. تکنیک‌های رگرسیون لجستیک برای مدل‌سازی سیستم‌های احتمالی برای پیش‌بینی وقایع آینده استفاده می‌شوند. این مدل‌ها، مدل‌های احتمالی مستقیم هستند که نیازی به توزیع متغیرهای مستقل ندارند [46]. اگر p احتمال اینکه یک متغیر پاسخ که متغیر ورودی X باشد، برای $Y = 1$ تابع به شکل رابطه (۱) است:

$$p = P(X = x) = \frac{e^{\alpha + X\beta}}{1 + e^{\alpha + X\beta}} \qquad (۱)$$

احتمال فوق مقداری بین ۰ و ۱ می‌گیرد و این تابع یک منحنی به شکل S و غیرخطی است. در اینجا، β ضریب پیش‌بینی‌کننده یا متغیر ورودی X است که در معادله رگرسیون استفاده می‌شود.

یک نسخه ساده از این تابع می‌تواند برای متغیرهای ورودی چندگانه و خطی باشد [47]:

$$p = P(X = x_1 \dots X_p) = \frac{e^{\alpha + x_1\beta_2 + x_2\beta + \cdots x_p\beta_p}}{1 + e^{\alpha + x_1\beta_2 + x_2\beta + \cdots x_p\beta_p}} \quad (۲)$$

این معادله احتمال متغیر پاسخ را با در نظر گرفتن متغیرهای مستقل چندگانه محاسبه می‌کند. این مدل هنوز غیرخطی است و با استفاده از تابع پاسخ لوجیت به حالت خطی تبدیل می‌شود. پس از آن معادله تابع پاسخ لجستیک به دست می‌آید:

$$\frac{p}{1-p} = e^{\alpha + x_1\beta_2 + x_2\beta + \cdots x_p\beta_p} \quad (۳)$$

بخش $\frac{p}{1-p}$ رابطه (۳) به عنوان نسبت شانس نامیده می‌شود. با استفاده از لگاریتم طبیعی در هر دو طرف:

$$\log(\frac{p}{1-p}) = \log(e^{\alpha + x_1\beta_2 + x_2\beta + \cdots x_p\beta_p}) \quad (۴)$$

رگرسیون لجستیک ترتیبی، یک مدل رگرسیون ترتیبی یعنی یک مدل رگرسیون برای متغیرهای وابسته دارای مرتبه است. متغیر پاسخ می‌تواند بیش از دو سطح ترتیبی داشته باشد. ممکن است که احتمال پاسخگویی یکی از این سطوح باشد. هنگامی که سه یا چند دسته ترتیبی از متغیر پاسخ وجود دارد، از روش رگرسیون لجستیک ترتیبی استفاده می‌شود [47]:

$$y^* = X^T\beta + \varepsilon \quad (۵)$$

در رابطه (۵) y^* متغیر وابسته ولی غیر قابل مشاهده است یا متغیر پنهان نامیده می‌شود. X بردار متغیرهای مستقل، β بردار ضرایب رگرسیون و ε ترم خطا بوده که لازم است برآورد شود. علاوه بر این، فرض کنید در حالی که y^* قابل مشاهده نیست، فقط می‌توان دسته‌های پاسخ را مشاهده کرد:

$$y = \{0 \text{ if } y_i^* \le u_0،\ 1 \text{ if } u_0 \le y_i^* \le u_1،\ 2 \text{ if } u_1 \le y_i^* \le u_2، \dots m \text{ if } y_i^* \ge u_{m-1}\} \quad (۶)$$

در رابطه (۶) پارامترها، u_i نقطه‌های انتهایی اعمال شده از مقادیر قابل مشاهده است. سپس روش لوجیت ترتیبی از مشاهدات در y استفاده می‌کند، که شکلی از داده‌های سانسور شده در y^* است، تا پارامتر با بردار β متناسب باشد.

معرفی منطقه مورد مطالعه و جمع‌آوری داده‌ها

بعد از مطالعات گسترده برای تعیین پارامترها و موانع نسبت به میزان تمایل پیاده‌روی شهروندان در سفرهای شغلی، شهر قزوین به عنوان محدوده آمارگیری انتخاب شد. استان قزوین یکی از ۳۱ استان ایران است و در بخش شمال غربی این کشور واقع‌شده است. این استان با دارا بودن تنها ۱٪ از مساحت کشور، نزدیک به ۱۰٪ در اقتصاد و تولیدات ایران نقش دارد. مساحت این استان حدود ۱۵,۸۲۰ کیلومتر مربع است و با استان‌های مازندران، گیلان، همدان، زنجان، مرکزی و البرز همسایه است. جمعیت استان قزوین بر پایه آمار سال ۱۳۹۵ برابر ۱,۳ میلیون نفر است که از این شمار ۶۰۰,۰۰۰ نفر ساکن شهرستان قزوین هستند.

جهت مصاحبه معابر اصلی شهر قزوین (شکل ۱) در منطقه ۳ در دی ماه سال ۱۴۰۲ انتخاب شدند. از جمله دلایل برای ملاک قرار دادن معابر اصلی شهری این بوده که فعالیت‌های دارای عملکردهای شهری مانند دانشگاه بین‌المللی امام خمینی، سازمان صدا و سیما مرکز استان قزوین، اداره کل کانون پرورش فکری کودکان و نوجوانان استان قزوین و اداره کل ثبت اسناد و املاک به عنوان مهم‌ترین کاربری‌های اداری عمدتا در این منطقه مستقر شده‌اند.

تنها شهروندان بالای ۱۸ سال که محل سکونت و شغل آن‌ها داخل شهر قزوین بوده، امکان پاسخگویی به پرسشنامه‌ها را داشتند. کلیه سؤالات با مثال‌های مشابه به شهروندان توضیح داده شده و پاسخ‌ها ثبت و تکمیل شدند. از بین پرسشنامه‌های تکمیل‌شده، پرسشنامه‌های معیوب خارج و موارد باقی‌مانده شامل ۶۰ پرسشنامه به عنوان پایگاه داده نهایی مورد استفاده قرار گرفتند. بعد از تشخیص متغیرهای مستقل که در سطح اهمیت ۱۰٪ معنادار بودند، از آن‌ها در فرایند مدل‌سازی‌ها استفاده شد.

فرایند انجام تحقیق را با توجه به روش بیان شده، می‌توان در شکل (۲) اظهار داشت:



شکل ۱ محدوده مطالعاتی در شهر قزوین



شکل ۲ روند انجام تحقیق حاضر

نتایج و یافته‌های تحقیق

با پدید آمدن چالش‌های زیست محیطی منطقه‌ای و جهانی، پرداختن به برنامه‌ریزی برای توسعه پایدار در دهه‌های اخیر ضرورت پیدا کرده و پیرو آن، حمل و نقل پایدار شکل گرفته است. یکی از رویکردهای حمل و نقل پایدار، تشویق به استفاده شهروندان از شیوه‌های حمل و نقل غیرموتوری مانند پیاده‌روی است. انجام سفرها به شیوه پیاده‌روی، باعث افزایش میزان فعالیت جسمانی می‌شود که برای سلامتی افراد توصیه می‌شود. علاوه بر آن، گسترش استفاده از شیوه سفر پیاده‌روی در سفرهای شغلی می‌تواند به طور محسوسی در کاهش تراکم ترافیک و آلودگی‌های زیست‌محیطی مانند آلودگی هوا و آلودگی صوتی اثرگذار باشد. از این رو، تلاش برای شناسایی موانع مرتبط با شهروندان بر رفتار پیاده‌روی، می‌تواند یکی از سیاست‌های برنامه‌ریزان حمل و نقل شهری باشد، که در این رابطه، تنها بخش اندکی از مطالعات به بررسی موانع و مشکلات اثرگذار بر پیاده‌روی پرداخته‌اند.

آمار توصیفی داده‌ها در مطالعه موردی

در جدول (۱) مهم‌ترین خصوصیات اجتماعی ـ اقتصادی در تعداد کل شهروندان مورد بررسی گزارش شده است. در نمونه مورد مطالعه، بیشترین شهروندان دارای جنسیت مرد، بین سنین ۳۰ تا ۳۹، متأهل، دارای تحصیلات دانشگاهی، تعداد اعضای خانوار چهار نفر و تعداد شاغلان در خانوار دو نفر هستند. جدول (۲) درصد توزیع سطح‌های اهمیت (یک الی پنج)

موانع مرتبط به پیاده‌روی توسط پرسشگری از شهروندان را نشان داده است. مشاهده می‌شود که بیشترین درصد (٪۳۵) مربوط به‌گزینه «زیاد» و متغیر «مناسب بودن سر و وضع ظاهر شدن در محیط شغلی» می‌باشد. این متغیر بیانگر نگرانی‌های ظاهری و عدم آراستگی مانند عرق کردن را بیان می‌کند که به عنوان یک مانع مهم در بخش مقدمه به دفعات ذکر شد.

جدول ۱ آمار توصیفی داده‌ها در مطالعه موردی

متغیرها	توضیحات	درصد نمونه در مطالعه موردی
جنسیت	مرد	۶۵
	زن	۳۵
سن	۱۸–۲۹	۲۲
	۳۰–۳۹	۴۳
	۴۰–۴۹	۲۰
	۵۰–۵۹	۱۰
	بیشتر از ۶۰	۵
وضعیت تأهل	مجرد	۳۵
	متأهل	۶۵
وضعیت تحصیلات	غیردانشگاهی شامل دیپلم و کمتر	۳۰
	دانشگاهی شامل فوق‌دیپلم و بیشتر	۷۰
تعداد اعضای خانوار	۲ یا کمتر	۸
	۳	۲۸
	۴	۳۹
	۵	۱۷
	۶	۸
تعداد شاغلان در خانوار	۱	۳۵
	۲	۴۵
	۳	۲۰

جدول ۲ سطح اهمیت (درصد) هر یک از موانع پیاده‌روی در مطالعه موردی

متغیرهای وابسته	درصد				
	۱= خیلی کم	۲= کم	۳= معمولی	۴= زیاد	۵= خیلی زیاد
تنبلی یا میل به دیر بیدار شدن	۱۵	۲۳	۱۹	۲۷	۱۶
اختلالات جسمی	۲۹	۲۰	۱۹	۱۷	۱۵
عدم علاقه به پیاده‌روی بیشتر	۱۷	۱۶	۲۱	۲۵	۲۱
مناسب بودن سر و وضع ظاهر شدن در محیط شغلی	۱۳	۹	۱۵	۳۵	۲۸
عدم بی‌میلی در دیده شدن در خیابان	۲۳	۲۹	۲۳	۱۹	۶

جدول ۳ جزییات متغیرهای مستقل معنادار شده در مدل‌های لوجیت ترتیبی

متغیرهای وابسته	تعداد متغیرهای معنادار شده	متغیرهای معنادار شده	گروه مربوطه	کدبندی متغیرها
تنبلی یا میل به دیر بیدار شدن	۳	سابقه شغل کمتر از یک سال	اجتماعی ـ اقتصادی	۱= بله ۰= خیر
		تأثیرگذار بودن پیاده‌روی در مسیر رفتن به محل شغل و بازگشت به منزل در افزایش عملکرد و کارایی	اجتماعی ـ اقتصادی	۱= کاملا مخالف هستم، ۲= مخالف هستم، ۳= نظری ندارم، ۴= موافق هستم و ۵= کاملا موافق هستم
		شاخص قابلیت پیاده‌روی در ناحیه محل سکونت	محیطی	عددی
اختلالات جسمی	۴	داشتن شغل با زمان‌بندی ثابت	اجتماعی ـ اقتصادی	۱= بله ۰= خیر
		سابقه شغل بیشتر از پنج سال	اجتماعی ـ اقتصادی	۱= بله ۰= خیر
		شیوه انجام سفرها با وسایل نقلیه‌ای مانند موتورسیکلت و دوچرخه	سفر	۱= بله ۰= خیر
		کل زمان صرف شده در سفرهای شغلی	سفر	عددی
عدم علاقه به پیاده‌روی بیشتر	۳	انجام سفرهای شغلی در ساعات اوج ترافیک صبح	سفر	۱= بله ۰= خیر
		کل زمان صرف شده در سفرهای شغلی	سفر	عددی
		شاخص قابلیت پیاده‌روی در ناحیه محل سکونت	محیطی	عددی
مناسب بودن سر و وضع ظاهر شدن در محیط شغلی	۳	تجربه پیاده‌روی کل مسیر	اجتماعی ـ اقتصادی	۱= بله ۰= خیر
		کل زمان سفر صرف شده در سفرهای شغلی	سفر	عددی
		شاخص قابلیت پیاده‌روی در ناحیه محل سکونت	محیطی	عددی
عدم بی‌میلی در دیده شدن در خیابان	۲	پیاده‌روی در مسیر رفتن به محل کار و بازگشت به منزل برای فرصت حمایت از محیط زیست	اجتماعی ـ اقتصادی	۱= کاملا مخالف هستم، ۲= مخالف هستم، ۳= نظری ندارم، ۴= موافق هستم و ۵= کاملا موافق هستم
		کل زمان سفر صرف شده در سفرهای شغلی	سفر	عددی

تفسیر ضرایب و علامت متغیرهای معنادار شده

انواع متغیرهای مستقل معنادار شده در جدول (۳) و گروه مربوط به خود گزارش شده است.

انجام آزمون والد روی ضرایب به دست آمده حکایت از برقراری فرضیه برازش موازی و کفایت مدل‌های لوجیت ترتیبی داشته است. باید ذکر کرد که به طور قطع در انجام هر مطالعه‌ای محدودیت‌هایی وجود دارد، که مطالعه حاضر از این قائده مستثنی نیست. جهت بهبود نتایج ارائه شده، ابتدا پیشنهاد می‌شود تا برای اعتبارسنجی به این مطالعه، مدل‌های ارائه شده برای دیگر استان‌ها نیز استفاده شود. پیشنهاد بعدی، استفاده از تعداد داده‌های بیشتر، جهت حصول به نتایج با درجه اطمینان بالاتر است. همچنین با افزایش داده‌ها و امکان استفاده از مدل‌های دیگر، تعداد بیشتری از متغیرهای مستقل معنادار می‌شوند.

با توجه به وزن و علامت هر متغیر از خروجی‌های نرم‌افزار، که همان ضریب تخمین‌زده شده هستند، تفسیر مدل‌ها به شرح زیر می‌باشد:

مدل شماره ۱ (مانع تنبلی یا میل به دیر بیدار شدن): شهروندان با سابقه شغلی کمتر از یک سال آشنایی کمتری نسبت به وضعیت کاری خود دارند و سخت‌تر از دیگران می‌توانند فعالیت‌های شغلی خود را با دیگر فعالیت‌های روزانه ترکیب کنند. همچنین تغییرات برنامه شغلی غیر قابل کنترل برای آن‌ها محتمل‌تر است. از این رو انتظار می‌رود کمتر از دیگران بتوانند با زود بیدار شدن از خواب زمانی را برای پیاده‌روی تا محل کار خود تخصیص دهند. شهروندانی که پیاده‌روی را در مسیر رفتن به محل شغل و بازگشت به منزل را

در افزایش عملکرد و کارایی خود مؤثر تشخیص می‌دهند، با درصد احتمال بیشتری نسبت به دیگران تنبلی یا میل به دیر بیدار شدن از خواب را به عنوان مانع تصور می‌کنند. علامت شاخص قابلیت پیاده‌روی در ناحیه محل سکونت منفی به دست آمد، یعنی هر چه مقدار این شاخص بزرگ‌تر باشد، محیط اطراف محل سکونت شهروند دارای مطلوبیت بیشتری برای پیاده‌روی می‌باشد. بنابراین می‌توان انتظار داشت که شهروندان ساکن در این محله‌ها، با احتمال کمتری، تنبلی یا میل به دیر بیدار شدن از خواب را به عنوان مانع در نظر بگیرند.

مدل شماره ۲ (مانع اختلالات جسمی): علامت منفی برای داشتن شغل با زمان‌بندی ثابت نشان دهنده این است که شهروندانی که در زندگی خود دارای برنامه‌ریزی کاری و منظم هستند و خود را ملزم به انجام کار در ساعت تعیین شده می‌دانند، کمتر از دیگران مانع اختلالات جسمی را مؤثر می‌دانند. به نظر می‌رسد شهروندان با اختلالات جسمی با توجه به محدودیت‌هایشان در شغل‌های پاره‌وقت بیشتر مشغول به کار هستند. علامت سابقه شغل بیشتر از پنج سال مثبت است، یعنی شهروندان با سابقه شغلی بیشتر از پنج سال که به احتمال زیاد از نظر سن و سال نسبت به جوانان بیشتر هستند، ممکن است دارای مشکلات جسمی بیشتری باشند، که برای آن‌ها یک مانع جدی محسوب می‌شود. علامت مثبت برای شیوه انجام سفرها با وسایل نقلیه‌ای مانند موتورسیکلت و دوچرخه نشان می‌دهد که معمولا این شهروندان در مبدأ سوار و در مقصد نیز پیاده می‌شوند، که باعث می‌شود تا به این شیوه سفر عادت کنند و بنابراین میزان تمایل به پیاده‌روی در آن‌ها کاهش می‌یابد. علامت مثبت کل زمان صرف شده در سفرهای شغلی نشان می‌دهد که هر چه مدت زمان سفر افزایش یابد، خستگی ناشی از سفر و به تبع مشکلات جسمی بیشتر خودشان را نشان می‌دهند و در نتیجه از تمایل شهروندان به پیاده‌روی بیشتر کاسته می‌شود.

مدل شماره ۳ (مانع عدم علاقه به پیاده‌روی بیشتر): علامت مثبت انجام سفرهای شغلی در ساعات اوج ترافیک صبح، علاقه کمتر شهروندان به پیاده‌روی در طول این ساعات را نشان می‌دهد. چرا که وجود ازدحامات ترافیکی زیاد در بازه زمانی صبح ممکن است باعث ایجاد مشکلاتی مانند تجاوز وسایل نقلیه به حقوق عابران پیاده در هنگام عبور از پیاده‌روها شود. علامت مثبت برای کل زمان صرف شده در سفرهای شغلی به این معنی است، هنگامی که زمان سفر و به دنبال آن، کم‌حوصلگی افزایش پیدا کند، از میزان تمایل به پیاده‌روی کاسته می‌شود. هنگامی که شاخص قابلیت پیاده‌روی در ناحیه محل سکونت دارای علامت منفی است، نشان می‌دهد که هر چه مقدار این شاخص بزرگ‌تر باشد، محیط اطراف محل سکونت، بیشتر برای پیاده‌روی مناسب‌تر است.

مدل شماره ۴ (مانع مناسب بودن سر و وضع ظاهر شدن در محیط شغلی): شهروندان با تجربه پیاده‌روی کل مسیر، بیشتر از سایران مناسب بودن سر و وضع ظاهر شدن در محیط شغلی را به عنوان مانع برای پیاده‌روی تصور می‌کنند. علامت مثبت کل زمان سفر صرف شده در سفرهای شغلی حاکی از این موضوع است با افزایش زمان سفر، احساس خستگی بیشتری به وجود می‌آید. این امر باعث می‌شود تا آراستگی ظاهری شهروندان کمتر و بر این اساس تمایل آن‌ها جهت پیاده‌روی کمتر شود. علامت منفی شاخص قابلیت پیاده‌روی در ناحیه محل سکونت می‌تواند بیانگر این موضوع باشد که با کاهش این شاخص، محیط اطراف محل سکونت برای پیاده‌روی، مناسبت کمتری داشته و بر این اساس نگرانی شهروندان از بابت عدم آراستگی ظاهرشان به دلیل مواردی مانند عرق کردن زیاد افزایش می‌یابد.

مدل شماره ۵ (مانع عدم بی‌میلی در دیده شدن در خیابان): شهروندانی که پیاده‌روی در مسیر رفتن به محل شغل و بازگشت به منزل را فرصتی برای حمایت از محیط زیست می‌پندارند، دیدگاه مثبتی دارند. آن‌ها کمتر از دیگران احساس ناخوشایندی از دیده شدن در خیابان دارند و در راستای ترویج تفکر خود، تمایل بیشتری به دیده شدن دارند. علامت منفی نشان می‌دهد که اهمیت تمایل به حمایت از محیط زیست در کم‌اهمیت، مانع دیده شدن در خیابان است. کل زمان سفر صرف شده در سفرهای شغلی با علامت مثبت معنادار شده است، یعنی هر چه زمان سفر افزایش می‌یابد، عدم احساس خوب از دیده شدن در خیابان، بیشتر به عنوان مانعی برای پیاده‌روی محسوب می‌شود، چون میزان ساعات حضور شهروندان در خیابان بیشتر می‌شود، در نتیجه حس نامطلوب نیز از دیده شدن بیشتر شده و تمایل به پیاده‌روی کاهش می‌یابد.

در جدول (۴)، مشاهده می شود که بیشترین متغیرهای معنادار شده (۶ عامل) در گروه خصوصیات اجتماعی ـ اقتصادی قرار دارند.

جدول ۴ خروجی تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار

####	متغیرهای وابسته				
	تنبلی یا میل به دیر بیدار شدن	اختلالات جسمی	عدم علاقه به پیاده‌روی بیشتر	مناسب بودن سر و وضع ظاهر شدن در محیط شغلی	عدم بی‌میلی در دیده شدن در خیابان
ثابت مدل‌ها	-	-	-	0/804	3/815
	خصوصیات اجتماعی ـ اقتصادی				
داشتن شغل با زمان‌بندی ثابت	-	-3/451***	-	-	-
سابقه شغل کمتر از یک سال	0/520***		-	-	-
سابقه شغل بیشتر از پنج سال	-	0/278*	-	-	-
پیاده‌روی در مسیر رفتن به محل کار و بازگشت به منزل برای فرصت حمایت از محیط‌زیست	-	-	-	-	-0/381***
تأثیرگذار بودن پیاده‌روی در مسیر رفتن به محل شغل و بازگشت به منزل در افزایش عملکرد و کارایی	0/256**	-	-	-	-
تجربه پیاده‌روی کل مسیر	-	-	-		-
	خصوصیات سفر				
شیوه انجام سفرها با وسایل نقلیه‌ای مانند موتورسیکلت و دوچرخه	-	0/328*	-	-	-
انجام سفرهای شغلی در ساعات اوج ترافیک صبح	-	-	0/431*	-	-
کل زمان صرف شده در سفرهای شغلی	-	0/012***	0/090***	0/080***	0/080***
	خصوصیات محیطی				
شاخص قابلیت پیاده‌روی در ناحیه محل سکونت	–0/079*	-	–0/212***	–0/010**	-
مقدار لگاریتم تابع درست نمایی	–712/54	–702/34	–742/22	–762/12	–752/96
مقدار مربع کای	18/60	50/12	31/64	34/50	29/41
مقدار ρ^2	0/017	0/063	0/041	0/134	0/100

نتیجه‌گیری و پیشنهادات آینده

پیاده‌روی به عنوان یک شیوه سفر مقرون به صرفه و دارای مزایای فراوان در حوزه سلامت و ترافیک جایگاه ویژه‌ای در برنامه‌ریزی شهری دارد. در این راستا، ارزیابی تمایل به پیاده‌روی بیشتر و افزایش این تمایل در بین شهروندان همواره یکی از دغدغه‌های برنامه‌ریزان شهری بوده است.

در مقاله حاضر به ارائه پنج مدل لوجیت ترتیبی با هدف بررسی نقش پنج مانع در سفرهای شغلی شهروندان قزوین در بازه زمانی دی ماه سال ۱۴۰۲، در سه دسته خصوصیات، شامل: ویژگی‌های اجتماعی ـ اقتصادی، سفر و محیطی پرداخته شد.

در مدل تنبلی یا میل به دیر بیدار شدن، سابقه شغل کمتر از یک سال، تأثیرگذار بودن پیاده‌روی در مسیر رفتن به محل شغل و بازگشت به منزل در افزایش عملکرد و کارایی و شاخص قابلیت پیاده‌روی در ناحیه محل سکونت، در مدل اختلالات جسمی، داشتن شغل با زمان‌بندی ثابت، سابقه شغل بیشتر از پنج سال، شیوه انجام سفرها با وسایل نقلیه‌ای مانند موتورسیکلت و دوچرخه و کل زمان صرف شده در سفرهای شغلی، در مدل عدم علاقه به پیاده‌روی بیشتر، انجام سفرهای شغلی در ساعات اوج ترافیک صبح، کل زمان صرف شده در سفرهای شغلی و شاخص قابلیت پیاده‌روی در ناحیه محل

سکونت، در مدل مناسب بودن سر و وضع ظاهر شدن در محیط شغلی، تجربه پیاده‌روی کل مسیر، کل زمان سفر صرف شده در سفرهای شغلی و شاخص قابلیت پیاده‌روی در ناحیه محل سکونت و در مدل عدم بی‌میلی در دیده شدن در خیابان، پیاده‌روی در مسیر رفتن به محل کار و بازگشت به منزل برای فرصت حمایت از محیط زیست و کل زمان سفر صرف شده در سفرهای شغلی متغیرهای معنادار تشخیص داده شدند. در تحلیل نتایج می‌توان این طور گفت که با کاهش شاخص قابلیت پیاده‌روی، محیط اطراف محل سکونت برای پیاده‌روی، مناسبت کمتری داشته و بر این اساس نگرانی شهروندان از بابت عدم آراستگی ظاهری به دلیل مواردی مانند عرق کردن، افزایش می‌یابد. لذا با بهبود زیرساخت‌ها و تسهیلات، می‌توان میزان پیاده‌روی را در مناطق مورد نظر افزایش داد. همچنین با افزایش زمان سفر در خیابان‌ها و به دنبال آن، احساس خستگی بیشتر، منجر به کاهش آراستگی ظاهری و به تبع از میزان تمایل به پیاده‌روی کاسته می‌شود. در واقع حد پیاده‌روی از نظر زمانی می‌تواند در نواحی مختلف یک شهر حائز اهمیت باشد تا شهروندان تمایل به پیاده‌روی داشته باشند. این موضوع یکی از مواردی است که تصمیم‌گیران شهری باید به آن توجه کنند و چیدمان کاربری‌های اداری در نقاط مختلف شهر را به گونه‌ای توزیع کنند تا افراد با کمترین زمان و به صورت پیاده به آن دسترسی داشته باشند.

درصد توزیع سطح‌های اهمیت موانع توسط پرسشگری از شهروندان نشان داد که بیشترین درصد (۳۵٪) مربوط به‌گزینه «زیاد» و متغیر «مناسب بودن سر و وضع ظاهر شدن در محیط شغلی» است.

به علت تغییرات مکرر در الگوی سفرهای شهروندان به مرور زمان، پیشنهاد می‌گردد، این روش پیشنهادی با جمع‌آوری اطلاعات جدیدتر و نمونه‌های بزرگ‌تری از شهروندان مد نظر قرار بگیرد تا اثرات اصلی این متغیرها نیز استخراج شود. به‌کارگیری این روش در سایر شهرها توصیه می‌شود تا بیش عمیق‌تری نسبت به اهمیت و نقش متغیرهای مختلف حاصل شود. با توجه به ماهیت ترتیبی بودن متغیر وابسته، می‌توان مدل‌های پیچیده‌تر مانند پروبیت ترتیبی را مورد استفاده قرار داد.

واژه‌نامه

براونسون	Brownson
فرانک	Frank
اسپینی و میلوارد	Spinney and Millward
داوسون	Dawson
آداچی ـ مجیا	Adachi-Mejia
کلارک و اسکات	Clark and Scott
الیاس	Aliyas
وودکاکس و ریچاردز	Woodcox and Richards
رزاقی	Razzaghi
کاش و مک دونالد	Kash and McDoland
فلاح زواره	Fallah Zavareh
یوسفی نژادی و سوری	Yousefinezhadi and Soori
رالف	Ralph

سپاسگزاری

مراجع

[1] M.S. Tremblay, D.E. Warburton, I. Janssen, D.H. Paterson, A.E. Latimer, R.E. Rhodes, M.E. Kho, A. Hicks, A.G. Leblanc, L. Zehr, K. Murumets, and M. Duggan, New Canadian physical activity guidelines, Appl Physiol Nutr Metab, 36(1): Pp. 36-46; 47-58, (2011).

[2] S. Cragg, C. Cameron, and C. Craig, National transportation survey. Ottawa, ON: Canadian Fitness and Lifestyle Research Institute, (2006).

[3] J. Pucher and L. Dijkstra, Promoting safe walking and cycling to improve public health: lessons from the Netherlands and Germany, American journal of public health, 93(9): Pp. 1509-1516, (2003).

[4] B.E. Saelens, J.F. Sallis, J.B. Black, and D. Chen, Neighborhood-based differences in physical activity: an environment scale evaluation, American journal of public health, 93(9): Pp. 1552-1558, (2003).

[5] J.M. Rippe, A. Ward, J.P. Porcari, and P.S. Freedson, Walking for health and fitness, Jama, 259(18): Pp. 2720-4, (1988).

[6] R.C. Brownson, C.M. Hoehner, K. Day, A. Forsyth, and J.F. Sallis, Measuring the built environment for physical activity: state of the science, American journal of preventive medicine, 36(4): Pp. S99-S123. e12, (2009).

[7] L.D. Frank, J.F. Sallis, B.E. Saelens, L. Leary, K. Cain, T.L. Conway, and P.M. Hess, The development of a walkability index: application to the Neighborhood Quality of Life Study. British journal of sports medicine, 44(13): Pp. 924-933, (2010).

[8] L.D. Frank and P. Engelke, Multiple impacts of the built environment on public health: walkable places and the exposure to air pollution. International regional science review, 28(2): Pp. 193-216, (2005).

[9] L.D. Frank, J.F. Sallis, T.L. Conway, J.E. Chapman, B.E. Saelens, and W. Bachman, Many pathways from land use to health: associations between neighborhood walkability and active transportation, body mass index, and air quality, Journal of the American planning Association, 72(1): Pp. 75-87, (2006).

[10] L. Herbert, V. Owen, L. Pascarella, and R. Streisand, Text message interventions for children and adolescents with type 1 diabetes: a systematic review, Diabetes technology & therapeutics, 15(5): Pp. 362-370, (2013).

[11] N.H. Brodersen, A. Steptoe, S. Williamson, and J. Wardle, Sociodemographic, developmental, environmental, and psychological correlates of physical activity and sedentary behavior at age 11 to 12. Annals of Behavioral Medicine, 29(1): Pp. 2-11, (2005).

[12] R. Cervero and M. Duncan, Walking, bicycling, and urban landscapes: evidence from the San Francisco Bay Area. American journal of public health, 93(9): Pp. 1478-1483, (2003).

[13] A.F. Clark, D.M. Scott, and N. Yiannakoulias, Examining the relationship between active travel, weather, and the built environment: a multilevel approach using a GPS-enhanced dataset. Transportation, 41: Pp. 325-338, (2014).

[14] R.B. Copperman and C.R. Bhat, An analysis of the determinants of children's weekend physical activity participation. Transportation, 34: Pp. 67-87, (2007).

[15] R.C. Brownson, E.A. Baker, R.A. Housemann, L.K. Brennan, and S.J. Bacak, Environmental and policy determinants of physical activity in the United States. American journal of public health, 91(12): Pp. 1995-2003, (2001).

[16] J.E. Gómez, B.A. Johnson, M. Selva, and J.F. Sallis, Violent crime and outdoor physical activity among inner-city youth. Preventive medicine, 39(5): Pp. 876-881, (2004).

[17] T.E. McMillan, The relative influence of urban form on a child's travel mode to school. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 41(1): Pp. 69-79, (2007).

[18] P.J. Troped, R.P. Saunders, R.R. Pate, B. Reininger, J.R. Ureda, and S.J. Thompson, Associations between self-reported and objective physical environmental factors and use of a community rail-trail. Preventive medicine, 32(2): Pp. 191-200, (2001).

[19] A.C. King, C. Castro, S. Wilcox, A.A. Eyler, J.F. Sallis, and R.C. Brownson, Personal and environmental factors associated with physical inactivity among different racial–ethnic groups of US middle-aged and older-aged women. Health psychology, 19(4): Pp. 354, (2000).

[20] A. Timperio, K. Ball, J. Salmon, R. Roberts, B. Giles-Corti, D. Simmons, L.A. Baur, and D. Crawford, Personal, family, social, and environmental correlates of active commuting to school, American journal of preventive medicine. 30(1): Pp. 45-51, (2006).

[21] A.F. Clark and D.M. Scott, Barriers to Walking: An Investigation of Adults in Hamilton (Ontario, Canada). Int J Environ Res Public Health, 13(2): Pp. 179, (2016).

[22] G. Kash and N. McDonald, Travel Behavior and Perceived Barriers to Walking More Frequently: An Analysis of the Relationship Between Mode Choice and Attitudes in California, (2012).

[23] T. Yousefinezhadi and H. Soori, Study of obstacles and restrictions of pedestrians for commuting on foot in the city of Tehran: a qualitative study, Safety promotion and injury prevention (Tehran). 5(4): Pp. 185-192, (2018). (In Persian).

[24] A.M. Adachi-Mejia, K.M. Drake, T.A. MacKenzie, L. Titus-Ernstoff, M.R. Longacre, K.M. Hendricks, M.L. Beach, and M.A. Dalton, Perceived intrinsic barriers to physical activity among rural mothers, J Womens Health (Larchmt). 19(12): Pp. 2197-202, (2010).

[25] J. Dawson, M. Hillsdon, I. Boller, and C. Foster, Perceived barriers to walking in the neighborhood environment: a survey of middle-aged and older adults. Journal of Aging and Physical Activity, 15(3): Pp. 318-335, (2007).

[26] J. Spinney and H. Millward, Time and money: a new look at poverty and the barriers to physical activity in Canada, Social Indicators Research. 99: Pp. 341-356, (2010).

[27] Z. Aliyas, Fear of Crime and Individual Factors as Barriers to Leisure Walking in Neighborhoods, Iran University of Science & Technology. 29: Pp. 269-275, (2019).

[28] E.A. Richards and S. Woodcox, Barriers and Motivators to Physical Activity Prior to Starting a Community-Based Walking Program, Int J Environ Res Public Health. 18(20), (2021).

[29] G.F. Dunton and M. Schneider, Perceived barriers to walking for physical activity, Prev Chronic Dis. 3(4): Pp. A116, (2006).

[30] A. Tajik and P. Partovi, Walkability Conceptual Model and Analytical Framework with the Emphasis on New Urbanism Approach (case study: 4th phase of Mehrshahr), Journal of Urban Studies, 3(9): Pp. 81-96, (2014). (In Persian).

[31] A. Razzaghi, A. Pourrajabi, and S. Daneshi, Obstacles and problems related to elderly pedestrians: a qualitative study. Safety promotion and injury prevention (Tehran), 5(2): Pp. 73-78, (2017). (In Persian).

[32] M. Fallah Z, V. Abolhasannejad, A.R. Mamdoohi, and T. Nordfjærn, Barriers to children's walking to school in Iranian and Chinese samples, Transportation Research Part F Traffic Psychology and Behaviour, In press, (2020).

[33] K. Ralph, M. Smart, R. Noland, S. Wang, and L. Cintron, Is it really too far? Overestimating walk time and distance reduces walking. Transportation Research Part F Traffic Psychology and Behaviour, 74: Pp. 522-535, (2020).

[34] Y. Yang and A.V. Diez-Roux, Walking distance by trip purpose and population subgroups, Am J Prev Med. 43(1): Pp. 11-9, (2012).

[35] M. Habibian and A. Hosseinzadeh, Walkability index across trip purposes. Sustainable Cities and Society, 42: Pp. 216-

225, (2018).

[36] K. Al-Hagla, Evaluating new urbanism's walkability performance: A comprehensive approach to assessment in Saifi Village, Beirut, Lebanon. Urban Design International, 14: Pp. 139-151, (2009).

[37] K. Ball, A. Bauman, E. Leslie, and N. Owen, Perceived environmental aesthetics and convenience and company are associated with walking for exercise among Australian adults, Prev Med. 33(5): Pp. 434-40, (2001).

[38] A. Sharbati, Analysis of Factors Affecting the Reluctance of Citizens to Use Pedestrian Bridges (Case study: Gorgan). Journal of Research and Urban Planning, 7(27): Pp. 147-162, (2017). (In Persian).

[39] N.A. Gallagher, K.A. Gretebeck, J.C. Robinson, E.R. Torres, S.L. Murphy, and K.K. Martyn, Neighborhood factors relevant for walking in older, urban, African American adults, J Aging Phys Act. 18(1): Pp. 99-115, (2010).

[40] M. Ahadi, M. Hassanpour, P. Bashiri, and P. Bashiri, Strategies to promote safety to prevent pedestrian in the city of Qazvin. Safety promotion and injury prevention (Tehran), 4(3): Pp. 143-150, (2016). (In Persian).

[41] D. Lockett, A. Willis, and N. Edwards, Through seniors' eyes: an exploratory qualitative study to identify environmental barriers to and facilitators of walking. Can J Nurs Res, 37(3): Pp. 48-65, (2005).

[42] A. Osama and T. Sayed, Evaluating the impact of connectivity, continuity, and topography of sidewalk network on pedestrian safety. Accident; analysis and prevention, 107: Pp. 117-125, (2017).

[43] S. Strath, R. Isaacs, and M.J. Greenwald, Operationalizing environmental indicators for physical activity in older adults. Journal of aging and physical activity, 15(4): Pp. 412-424, (2007).

[44] R. Mitra, H. Siva, and M. Kehler, Walk-friendly suburbs for older adults? Exploring the enablers and barriers to walking in a large suburban municipality in Canada. J Aging Stud, 35: Pp. 10-9, (2015).

[45] K. Train and C. Winston, Vehicle Choice Behavior and the Declining Market Share of U.S. Automakers. International Economic Review, 48: Pp. 1469-1496, (2007).

[46] F. Harrell, Regression Modeling Strategies: With Applications to Linear Models, Logistic and Ordinal Regression, and Survival Analysis, Springer International Publishing, (2015).

[47] S. Chatterjee and A.S. Hadi, Regression Analysis by Example. John Wiley & Sons, (2013).